

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: 10171460 A

(43) Date of publication of application: 26.06.98

(51) Int. Cl

G10H 7/00
G01R 13/20
G06T 11/80
G09G 5/00
G09G 5/36
G09G 5/36

(21) Application number: 09142858

(22) Date of filing: 02.06.97

(62) Division of application: 05188598

(71) Applicant: CASIO COMPUT CO LTD

(72) Inventor: MOROKUMA HIROSHI
SASAKI HIROYUKI
HANZAWA KOTARO
MORIKAWA SHIGENORI

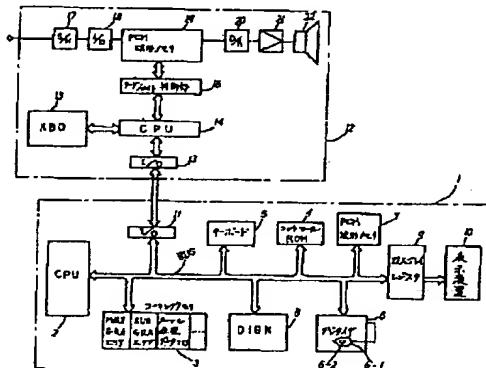
(54) WAVEFORM DISPLAY/CORRECTION DEVICE

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To make it possible to easily recognize and correct a waveform which has already been stored in a storage means.

SOLUTION: An entire waveform stored in a PCM waveform memory 7 and a partially expanded waveform of the entire waveform are displayed on a display 10 by means of CPU 2, and further, on the entire waveform, the enclosure of the range corresponding to the partially expanded waveform is also displayed. When the partial waveform displayed on the display 10 by operating a digitizer 6, the corrected waveform is stored in the PCM waveform memory 7 by CPU 2 again.

COPYRIGHT: (C)1998,JPO



(51) Int.Cl.⁸
 G 1 0 H 7/00
 G 0 1 R 13/20
 G 0 6 T 11/80
 G 0 9 G 5/00
 5/36 5 1 0

F I
 G 1 0 H 7/00 5 1 1 J
 G 0 1 R 13/20 R
 G 0 9 G 5/00 5 1 0 Q
 5/36 5 1 0 A
 5 2 0 P

審査請求 有 発明の数 1 OL (全 16 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願平9-142858
 (62)分割の表示 特願平5-188598の分割
 (22)出願日 昭和59年(1984)8月9日

(71)出願人 000001443
 カシオ計算機株式会社
 東京都渋谷区本町1丁目6番2号
 (72)発明者 諸限 浩志
 東京都羽村市栄町3丁目2番1号 カシオ
 計算機株式会社羽村技術センター内
 (72)発明者 佐々木 博之
 東京都羽村市栄町3丁目2番1号 カシオ
 計算機株式会社羽村技術センター内
 (72)発明者 半沢 耕太郎
 東京都羽村市栄町3丁目2番1号 カシオ
 計算機株式会社羽村技術センター内

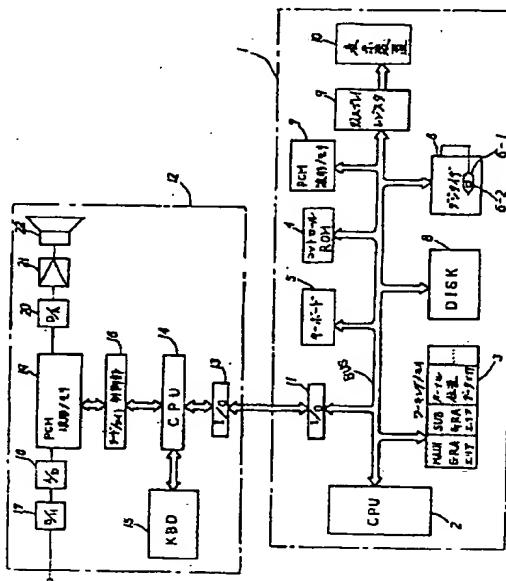
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 波形表示修正装置

(57)【要約】

【課題】 記憶手段に既に記憶されている波形の認識および修正を簡単に行えるようにすることを目的とする。

【解決手段】 PCM波形メモリ7に記憶されている全体の波形と、この全体の波形における一部分を拡大した波形とがCPU2によって表示装置10に表示され、さらに全体の波形上において、上記拡大された部分的な波形に対応する範囲を囲む表示もなされる。ディジタイザ6を操作して上記表示装置10に表示されている部分的な波形を修正すると、修正された波形はCPU2により再び上記PCM波形メモリ7に格納される。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 波形を記憶する記憶手段と、この記憶手段に記憶されている波形を表示する第1の表示手段と、この第1の表示手段に表示されている波形上で任意に指定した範囲に表示されている部分的な波形を拡大して表示する第2の表示手段と、この第2の表示手段により表示されている部分的な波形が、上記第1の表示手段により表示されている波形のどの部分なのかを、上記第1の表示手段により表示されている波形上において、上記第2の表示手段にて表示されている部分的な波形に対応する範囲を囲む囲み表示をすることで明示する第3の表示手段と、上記第2の表示手段により表示されている部分的な波形を修正する修正手段と、この修正手段により修正された部分的な波形を、修正前の部分的な波形に代えて上記記憶手段に再格納する再格納手段と、を有することを特徴とする波形表示修正装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明が属する技術分野】 この発明は、波形を表示して修正する波形表示修正装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来より、記憶手段に記憶されている波形を表示する波形表示装置がある（例えば、特開昭57-2097号）。さらに、波形を任意の倍率で拡大更新表示することのできる波形表示装置も存在する。（例えば、特開昭51-113653号）。

【0003】 しかしながら、現在表示している波形を拡大あるいは縮小して更新表示するだけであれば、波形をどんどん拡大更新表示していった場合に該拡大波形がオリジナル波形のいいたいどの部分に対応するのかを見失ってしまう、という問題が生ずる。上記特開昭51-113653号の波形表示装置では、この点について若干の手当がされており、表示波形をどんどん拡大更新表示していった場合でもディスプレイの中心には常に表示波形の同じポイント（サンプル点）がくるよう表示するようになっている。

【0004】 しかしながら、ディスプレイの表示幅は一定であるので、表示波形をどんどん拡大更新表示していくと、オリジナル波形における表示範囲はどんどん狭くなる。

【0005】 このように、上記特開昭51-113653号の波形表示装置は、表示波形をどんどん拡大更新表示していった場合にディスプレイの中心にくるポイントをキープしているものの、該拡大波形がオリジナル波形のいいたいどの部分（範囲）を表示しているのかまでユーザーが認識することはできなかった。

【0006】 また、上記2つの従来技術では、波形を修

正して更新記憶することはできなかった。

【0007】 仮に、できたとしても上述したような表示形態では、波形を修正する場合において非常に不便であり、編集ミスを誘発したり、時間がかかったりしてしまう。また、従来では、波形に限らずデータを修正した後に、逐一メモリ内容を更新記憶させるための操作が必要であったので、操作が煩雑になり、更新記憶し忘れて修正作業が無駄になってしまった虞があった。

【0008】

10 【発明が解決しようとする課題】 本発明の課題は、表示波形をどんどん拡大していった場合でも、該拡大波形がオリジナル波形のどの部分に対応するのかをユーザーが認識することができ、波形の修正作業もスムーズ行える波形表示修正装置を実現することである。

【0009】

【課題を解決するための手段】 本発明は、上記課題を解決するために、記憶手段に記憶されている波形を表示する第1の表示手段と、この第1の表示手段に表示されている波形上で任意に指定した範囲に表示されている部分的な波形を拡大して表示する第2の表示手段と、この第2の表示手段により表示されている部分的な波形が、上記第1の表示手段により表示されている波形のどの部分なのかを、上記第1の表示手段により表示されている波形上において、上記第2の表示手段にて表示されている部分的な波形に対応する範囲を囲む囲み表示をすることで明示する第3の表示手段と、上記第2の表示手段により表示されている部分的な波形を修正する修正手段と、この修正手段により修正された部分的な波形を、修正前の部分的な波形に代えて上記記憶手段に再格納する再格納手段と、

20 20 【0002】 20 【発明が解決しようとする課題】 本発明の課題は、表示波形をどんどん拡大していった場合でも、該拡大波形がオリジナル波形のどの部分に対応するのかをユーザーが認識することができ、波形の修正作業もスムーズ行える波形表示修正装置を実現することである。

【課題を解決するための手段】 本発明は、上記課題を解決するために、記憶手段に記憶されている波形を表示する第1の表示手段と、この第1の表示手段に表示されている波形上で任意に指定した範囲に表示されている部分的な波形を拡大して表示する第2の表示手段と、この第2の表示手段により表示されている部分的な波形が、上記第1の表示手段により表示されている波形のどの部分なのかを、上記第1の表示手段により表示されている波形上において、上記第2の表示手段にて表示されている部分的な波形に対応する範囲を囲む囲み表示をすることで明示する第3の表示手段と、上記第2の表示手段により表示されている部分的な波形を修正する修正手段と、この修正手段により修正された部分的な波形を、修正前の部分的な波形に代えて上記記憶手段に再格納する再格納手段と、により波形表示修正装置を構成し、オリジナル波形、該オリジナル波形の部分拡大波形及び該部分拡大波形の上記オリジナル波形における範囲を表示するとともに、部分波形上において波形を修正して修正前の波形に代えて記憶し直すようにしたことを要点とする。

【0010】

30 30 【発明の実施の形態】 この発明を図面に示す一実施形態につき詳細に説明する。図1は、その回路構成を示すもので、符号1は、波形情報処理装置であり、この波形情報処理装置1内には、CPU2を有する。このCPU2は、例えはマイクロプロセッサからなるもので、この波形情報処理装置1の全体の処理機能の制御をする。

【0011】

40 40 【発明の実施の形態】 そして、このCPU2とバスラインBUSを介して、その他の機器が接続される。即ち符号3はワーキングメモリであり、コントロールROM4にストアされた制御プログラムに従う演算処理をCPU2で実行する際に使用する。即ち、ワーキングメモリ3には、後述するメイングラフィック(MAIN GRA)のためのデータを記憶するエリアと、サブグラフィック(SUB GRA)のためのデータを記憶するエリアと、カーソルを移動させたときにその位置に応じたデータを発生

するためのカーソル位置データエリアのほか、種々のエリアを有する。符号5はキーボードであり、CPU2に対する種々の指令を行うものである。更にこの実施形態においては入力装置としてデジタイザ6を有する。このデジタイザ6には手動にてタブレット平面上を移動する操作子6-1を有し、この操作子6-1には更にスイッチ6-2が設けられている。このデジタイザ6からはCPU2に対して、操作子6-1の位置(X-Y平面での位置)を示す情報と、スイッチ6-2がオン操作されているか否かを示す信号が供給される。

【0012】また、このCPU2は、PCM波形メモリ7と接続されている。このPCM波形メモリ7は、例えば32ページ(ブロック)のエリアを有し、1乃至複数の波形を表現するデジタル波形情報が記録できるようになっている。なお、32ページのうち1ページは、波形情報を記録する際に、トリガー信号が印加される前段階での予備的な記録のために使用されるから実際には31ページのエリアが波形記録のために使用できる。

【0013】そして、このPCM波形メモリ7は、ディスク8(フロッピーディスクまたは、磁気ディスク)とデータ転送ができるようになっていて、複数の波形情報を選択的に転送記録することが可能である。

【0014】また、符号9はディスプレイレジスタであり、表示装置10に対する表示データを記録するものであり、CPU2によってその内容の書替えが行われる。

【0015】この表示装置10は、カラーCRTからなるものであってもよくあるいはカラーのドットマトリクス表示が可能なLCD装置であってもよく、種々の表示装置を使用することが可能である。

【0016】そして、この波形情報処理装置1はインターフェース(I/O)11を介して電子楽器12と接続される。電子楽器12内には上記インターフェース11と接続されデータの入出力を行うインターフェース(I/O)13があり、このインターフェース13を介してCPU14に接続される。CPU14は例えばマイクロプロセッサからなり、この電子楽器12の全ての処理の制御を行う。

【0017】このCPU14には、複数の演奏キーを備えたキーボード(KBD)15が接続されており、このキーボード15の操作に対応する楽音がこの電子楽器12から発生する。即ちCPU14は、リード/ライト制御部16に対し読み出し書き込みを制御するものであり、書き込み時には、サンプルホールド(S/H)回路17に外部から入力する外音信号が与えられてサンプリングされ、かかる後A/D変換器18にてデジタル信号(PCM信号)に変換されて、PCM波形メモリ19に記録される。従ってPCM波形メモリ19には、波形の出始めから出終りまでの波形信号が順次サンプリングされてデジタル記録される。そして、例えば32ページ(ブロック)にこのメモリ19も分割可能となっていて、単一の

波形情報でも、複数の波形情報でも記録できるものである。

【0018】また、リード/ライト制御部16は、読み出し時に、キーボード15の操作に従った速度でPCM波形メモリ19から波形情報を読み出し、D/A変換器20に与え、アナログ信号に変換した後、アンプ21、スピーカ22を介して放音することができる。

【0019】更にPCM波形メモリ19の内容をリード/ライト制御部16は読み出し、CPU14及びインター

10フェース13を介して波形情報処理装置1へ転送し、最終的にはPCM波形メモリ7へ入力記憶することができる。従って、波形情報処理装置1では、電子楽器12でサンプリングされた波形情報にもとづく修正処理などを行なうことができる。

【0020】また逆に、波形情報処理装置1内のPCM波形メモリ7の内容をインターフェース11を介して電子楽器12へ入力することができ、PCM波形メモリ19にセットすることができる。

【0021】次に、図2を参照して、表示装置10の表示状態を説明する。この図2は、表示装置10の初期画面を示している。

【0022】図中、MENU1～MENU7で示すのは、この波形情報処理装置1の実行する演算処理のメニュー(モード)を示しており、夫々のMENU1～MENU7での処理は、簡単にいうと次のようなものである。

【0023】先ずMENU1は、波形をデジタイザ6を使用して入力するモードで、このモードにはいると、画面に入力された波形が示されると共に、PCM波形メモリ7にその内容が入力される。図ではウェーブジェネレータを示す文字WAVE GENが表示されている。

【0024】MENU2は、波形などをグラフィック処理するモードであり、図ではグラフィックを示す文字がGRAPHと表示されている。このモードでは、波形やパラメータの修正削除などを行うことができる。その詳細は後述する。

【0025】MENU3は、ディスク8からPCM波形メモリ7へ波形情報をロードするモードであり、LOADと表示されている。

40【0026】MENU4は、逆にPCM波形メモリ7から波形情報をディスク8へセーブするモードであり、SAVEと表示されている。

【0027】MENU5は、電子楽器12のPCM波形メモリ19から波形情報処理装置1のPCM波形メモリ7へ波形情報を入力するモードであり、WAVE INと表示されている。

【0028】MENU6は、逆に波形情報処理装置1のPCM波形メモリ7から電子楽器12のPCM波形メモリ19へ波形情報を出力するモードであり、WAVE OUTと表示されている。

【0029】MENU 7は、数値により各種パラメータを入力するパラメータエディット (PARAMETER EDIT) のモードであり、PRA EDと表示されている。

【0030】そして、デジタイザ6の操作子6-1を移動することにより、マウス表示体MOUSEを夫々のMENU 1~7の表示位置までもってゆき、その位置でスイッチ6-2をオン操作することにより、そのモードが選択されて、表示装置10の画面がかわる。

【0031】図2のMAPはメモリ使用の状態を示すメモリマップ表示であって、31個あり、後述するようにPCM波形メモリ7の既記憶ページを示すものである。いまブランкиングになっている。また各波形は名前をつけて保存出来、その名前をNAMEの欄に表示する。いま図1は初期状態であってブランкиングになっているが、最大8個表示できる。なお、このNAMEの表示と、MAPの表示とを同色表示にし、波形毎にその色を変更するようにしたことにより、複数の波形について同時に表示したときに明確に区別がつく。

【0032】そして、この初期状態の画面において、マウス表示体MOUSEをMENU 3のLOADの位置へ移動し、スイッチ6-2をオン操作すれば、図3に示す表示画面をとる。

【0033】即ち、いまディスク8には、10種類の波形が記録されている。つまり図面でDISKと示すところに表示されているのは、波形の名前とそのページ数であり、例えば最初の波形の名前は「SIN WAVE」であり、それは2ページ分の記憶容量を使用している。

【0034】図3中SUB FUNC 1は、ディスク8のファイル内の波形名の表示を指定するサブファンクションを示すもので画面にはFILEと表示されている。またSUB FUNC 2は、表示画面を次のページにするサブファンクションを示すものでNEXT Pと表示されている。またSUB FUNC 3は、逆に前のページにするサブファンクションを示すものでBEFOR Pと表示されている。またSUB FUNC 4は、転送することを予め決定したのをキャンセルするときに使用するサブファンクションであり、ABORTと表示されている。SUB FUNC 5は、転送を実際に行わせるサブファンクションであり、STARTと表示されている。またSUB FUNC 6は、初期画面にもどるサブファンクションであり、RETURNと表示されている。

【0035】ところで、この図3に示す画面は上記マウス表示体MOUSEを移動操作してディスク8からPCM波形メモリ7へ既に2種類の波形情報が転送されたことを示している。つまり、波形名称表示欄NAMEには「SINWAVE」、「SIN312」という表示がなされており、また夫々の波形が2ページと7ページとの容量をもつからトータル9個のMAP表示体が着色されている。いま、このMAP表示体の2個は、SINWA

VEの字体の色と同一の色彩をもち、7個はSIN312の字体の色と同一の色彩をもつ。

【0036】また、図3のFREEの表示欄「F22」は、PCM波形メモリ7の22ページ分が未使用であることを示している。

【0037】従って、この図3における画面の状態では、PCM波形メモリ7に、「SINWAVE」と「SIN312」という2つの波形のトータル9ページ分の情報がディスク8から転送されたことになっている。

10 【0038】次に、マウス表示体MOUSEを、デジタイザ6の操作子6-1の操作により、MENU 2のグラフィックモードを指定する位置へ移動し、スイッチ6-2を操作して波形のグラフィック表示を行う。

【0039】図4は、このグラフィックモードでの表示状態を示している。この画面について先ず説明する。このグラフィックモードでの画面は、大きくわけてメイングラフィックエリア（図中MAIN GRAと示す）とサブグラフィックエリア（図中SUB GRAと示す）とその他のエリアにわかれる。

20 【0040】このサブグラフィックエリアSUB GRA（即ち第1の表示手段）には指定された波形の全体を示す表示がなされるもので、ワーキングメモリ3のメイングラフィックエリアMAIN GRAのデータを記憶する領域へ、PCM波形メモリ7から波形データの特定アドレスのみのデータが転送され、それが、ディスプレイレジスタ9に送られて表示される。即ち、サブグラフィックエリアSUB GRAは実際の波形情報を圧縮して、つまり波形のサンプル点を所定間隔毎とばしながら抽出して表示する。

30 【0041】そして、このサブグラフィックエリアSUB GRAの中に、四角で囲んだページガイド（図中PGUIDEと示してある。）が、メイングラフィックエリアMAIN GRA（即ち第2の表示手段）に拡大表示する範囲（ページ）を示している。

【0042】そして、このページガイドPGUIDEの大きさを決定するのが、倍率表示エリア（図中MAGと示してある。）であり、X軸の倍率を指定するのが、Xmagであり、Y軸の倍率を指定するのが、Ymagであって夫々が「×1」、「×1」にあるとき、PCM波形メモリ7の1ページ分の波形情報がそのままメイングラフィックエリアMAIN GRAに表示されることになり、夫々の倍率が大きくなるにつれて、メイングラフィックエリアMAIN GRAに表示される波形情報は多量になる。但し、倍率を高くするにつれて、波形のサンプル点をとばして表示するとばし方が増加する。

40 【0043】例えばX軸の倍率を「×1」としたときに、X軸について述べるならば、「×1」のときは、全サンプル点を読み出して表示し、「×2」のときは、サンプル点2個について1つの表示点（即ち1つとばし）とし、「×4」のときはサンプル点4個について1つの表

示点（即ち3つとばし）とし、「×8」のときはサンプル点8個について1つの表示点（即ち7つとばし）となる。

【0044】Y軸についても同様で、X軸の倍率を固定したときに、Y軸の倍率を高くすれば、より波高値が圧縮される。従って、となりどおしのサンプル点の波高値が実際には相違しているにもかかわらず、画面上では同じ位置をとるようになる率が高くなる。

【0045】そして、この倍率の選択に応じて、ページガイドPGUIDEの指定するエリアは変化する。また、この倍率表示エリアMAGのなかに「ALL」というのがあるが、これはサブグラフィックエリアSUB GRAの表示を単純拡大して全ての部分の表示をメイングラフィックエリアMAIN GRAに行わせるものである。

【0046】従って、この倍率選択に応じて、CPU2はPCM波形メモリ7の当該ページのデータを読み込んで、ワーキングメモリ3のメイングラフィックエリアとサブグラフィックエリアのデータ領域に格納させ、かかる後表示装置10にて表示すべくデジディスプレイレジスタ9へ転送する。

【0047】また、図4に示すように、メイングラフィックエリアMAIN GRAにマウス表示体MOUSEがあると、その点を交点とする十字カーソルCARが表示される。そしてこの十字カーソルの位置を示す値がカーソルバリュー表示欄（図4ではCAR VALUEと示す。）にて表示される。

【0048】即ち、このメイングラフィックエリアMAIN GRAは、図4に示すとおり、26.5msecから38.6msecまでの間の波形を+2048～-2048のレベルで表示しているが、この十字カーソルCARの交点は、32.56msec、1152レベルであることがカーソルバリュー表示欄CAR VALUEにて示されている。このカーソルバリュー表示欄CAR VALUEの値は、CPU2で計算されてワーキングメモリ3のカーソル位置データエリアに記憶され、表示されるもので、マウス表示体MOUSEの移動に応じて、CPU2は、ワーキングメモリ3の上記エリアの内容を変更していく。

【0049】また、このグラフィックモードにおいては、上述したサブファンクションSUBFUNC6のほか、波形情報をエディットするサブファンクション（図でWAVE EDと表示されているSUBFUNC7）と、パラメータをエディットするサブファンクション（図でPAR EDと表示されているSUBFUNC8）とがある。いずれもその詳細は後述する。

【0050】図5は、このグラフィックモードになったときに、CPU2が実行する一連の処理を示している。先ずステップS1において、デジタイザ6から入力する信号によりマウス表示体MOUSEを、表示装置10内

の画面上の指定位置に示す。そしてステップS2において、そのマウス表示体MOUSEがメイングラフィックエリアMAIN GRA内にあるか否か判断し、もしYESの判断がなされたらステップS3に進み、上述した十字カーソルCARを表示すると共に、その交点を示すデータを算出し、カーソルバリュー表示欄CAR VALUEに表示させる。

【0051】そして次にステップS4に進む。またステップS2にてNOの判断がされたときもこのステップS4に進む。

【0052】ステップS4はノーマルルーチンであり、その詳細は、図6に示してある。即ちこのノーマルルーチンのステップN1においては、マウス表示体MOUSEを表示装置10の画面上に表示させる。

【0053】そして次にステップN2に進み、デジタイザ6の操作子6-1に設けられたスイッチ6-2がオンされたか否か判断し、何も操作されていなければ図5に示すステップS5へ進む。

【0054】もし、操作子6-1のスイッチ6-2がオン操作されているならば、ステップN2に続けて、ステップN3に進み、どの位置にマウス表示体MOUSEがあるのか判断する。

【0055】そして、マウス表示体MOUSEが、倍率表示エリアMAGにあることが検知されるとステップN4に進み、倍率変更のための処理をCPU2は行う。なお、このとき指定された倍率を表示するエリアは他の色と異なる色で表示され、どの倍率が選択されたか、画面から明らかとなる。また、ステップN3において、マウス表示体MOUSEが、波形名称表示欄NAMEにあると、ステップN3に続けてステップN5に進行し、新たに指定された波形情報をPCM波形メモリ7から読み出す処理をCPU2は実行する。そして続けて、ステップN6に進み、波形全体像を新たに表示しなおさねばならぬため、CPU2は、サブグラフィックエリアSUB GRAの表示を変更する。更に、ステップN3において、マウス表示体MOUSEがサブグラフィックエリアSUB GRAにあることを検知すると、ステップN7に進行しページガイドPGUIDEの位置をマウス表示体MOUSEの位置まで移動させ、かかる後、そのページガイ

ドPGUIDEで指定されるページの波形情報をPCM波形メモリ7から読み出し、ワーキングメモリ3内の所定エリアに格納する。

【0056】また、ステップN3において、上述した以外の位置にマウス表示体MOUSEがあるときは、ノンオペレーションとしてステップN8に進む。また上述したステップN4、N6、N7の処理終了後もこのステップN8に進む。

【0057】ステップN8では、メイングラフィックエリアMAIN GRAの表示を変更すべくワーキングメモリ3に既に書き換えていた波形データをディスプレ

イレジスタ9に転送し、表示装置10にて表示させる。

【0058】そして、このステップN8の処理終了後、図5に示すフローのステップS5に進行する。ステップS5は、マウス表示体MOUSEがサブファンクションSUBFUNC6～SUBFUNC8を表示する位置にあり、しかもデジタイザ6の操作子6-1のスイッチ6-2がオンされたか否かジャッジする。

【0059】もし何も操作されなかったら、ノンオペレーションとして、ステップS1にもどる。またSUBFUNC7の位置でスイッチ6-2が操作されたことが検出されたなら、ステップS6に進み、ウェーブエディットの処理を実行した後ステップS1にもどる。またSUBFUNC8の位置でスイッチ6-2がオン操作されたことが検出されたなら、ステップS7に進み、かかる後ステップS1にもどる。また、SUBFUNC6の位置でスイッチ6-2が操作されたことが検出されると、初期状態に設定され、表示装置10の画面は図2に示すようになる。

【0060】次に図7を参照してウェーブエディットでの画面につき説明する。デジタイザ6の操作子6-1を移動すると、上述のようにメイングラフィックエリアMAIN GRA内では十字カーソルCARが移動する。そして、操作子6-1に設けられたスイッチ6-2を一度オンオフすると、十字カーソルCARのX軸がその点のX軸の値のところで固定され次にオンオフされたところのY軸の値が振幅値として入力される。

【0061】また、スイッチ6-2をオンし続けた状態で、操作子6-1をタブレット上で移動すると、その操作にともない、連続的に新たな振幅値が入力し、表示状態がかわる。

【0062】このようにして、波形の一部分を書替えた状態を図7は占めている。なお、表示倍率が「×1」でないときは、あらいデータがPCM波形メモリ7に記憶されてしまうので、補間を行う。即ち、入力されたとなりあう2点の値から直線補間を行って、X軸の倍率が「×2」のときは、中間に1点、「×4」のときは中間に3点、「×8」のときは中間に7点の振幅値を計算して波形情報をとする。

【0063】更に、このウェーブエディット時には、上記した以外に新たなサブファンクションSUBFUNC9、10が表示される。このサブファンクションSUBFUNC9は、メイングラフィックエリアMAIN GRAの内容をエディットした後、指定することによって、サブグラフィックエリアSUB GRAの表示内容を書替えるものである。また、サブファンクションSUBFUNC10が指定されると、図4に示すようなグラフィックモードにもどることになる。

【0064】図8は、このようなウェーブエディットの処理フローを示したもので、図5のステップS6からジャンプしてくる。

【0065】そしてステップW1にてマウス表示体MOUSEの位置をデジタイザ6からの信号により決定し、画面上に表示し、次のステップW2へ進む。即ち、このステップW2は、図6に示すノーマルルーチンであって、上述した一連の処理の後、ステップW3へ進むことになる。即ち、図6のステップN2でオフの判断がなされたとき、及びステップN8の処理終了後、ステップW3へジャンプバックする。

【0066】ステップW3では、マウス表示体MOUSEがメイングラフィックエリアMAIN GRAにあるか否かジャッジし、NOならばステップW4に進み、サブファンクションSUBFUNC9が指定されたときはステップW5に進み、サブグラフィックエリアSUB GRAにPCM波形メモリ7に記憶された波形情報を表示させる。

【0067】それ以外のサブファンクション即ちSUBFUNC6～8、SUBFUNC10が指定されると、図5に示すステップS1にジャンプし、それぞれの処理を実行するようになる。また、サブファンクション以外の位置にマウス表示体MOUSEがあったときはノンオペレーションとなり、ステップW1へもどる。

【0068】そして、上記ステップW3でYESの判断がなされると、次のステップW6へ移る。ステップW6では、メイングラフィックエリアMAIN GRAに十字カーソルCARを表示し、且つカーソルバリュー表示欄CAR VALUEに十字カーソルCARの交点の位置情報を表示する。

【0069】そして次のステップW7に進み、操作子6-1のスイッチ6-2がオンされたか否かジャッジする。もし、オン操作されなければ再びステップW1へもどる。もし、ステップW7でNOの判断がなされると次のステップW8へ進み再びマウス表示体MOUSEを表示させ、次のステップW9に進み操作子6-1のスイッチ6-2が継続してオン状態にあるか検出し、オフ状態となっていることが検出されると次にステップW10に進みマウス表示体MOUSEの位置を決定すると共に、そのときのX軸の値をCPU2は読みとりしかも、十字カーソルCARのX軸の表示を固定する。そして次にステップW11にて操作子6-1のスイッチ6-2がオン操作されたか否か判断する。

【0070】もし、再びオン操作されなければステップW10へもどりマウス表示体MOUSEの位置を操作子6-1の操作にあわせて決定し表示する。このとき十字カーソルCARのY軸は移動するが、X軸は上述したように固定されたままである。そしてステップW11でスイッチ6-2がオン操作されたことが検出されると、ステップW12に進みカーソルのY軸の値を読みとり、そのデータをCPU2は記憶するとともに、新たな波形のサンプル点として表示装置10に表示すべくディスプレイ50 イレジスタ9の内容を書替える。

【0071】このようにして、スイッチ6-2が1度オンオフ操作されるとマウス表示体MOUSEのX軸上の位置(X座標)を記憶し、書替えるべきアドレスを決定する。そして次のスイッチ6-2のオンオフ操作により、マウス表示体MOUSEが示すY軸上の位置(Y座標)を波形の振幅値として記憶するようにして、波形形状の修正を行う。

【0072】また、ステップW9でオン状態である判断がなされるとステップW13に進行し、マウス表示体MOUSE表示位置を決定し、次にステップW14に進みスイッチ6-2のオン状態にあるか検出し、オン状態にあればステップW15に進みマウス表示体MOUSEが指定するX、Y軸の値を記憶し、それを新たな波形のサンプル点として画面に表示する。

【0073】そしてステップW13に進む。このようにしてスイッチ6-2がオフ操作されるまでステップW13～W15をくり返し実行し、連続的に波形の形状をメイニングラフィックエリアMAIN GRA上で変更していく。そしてステップW14にて、スイッチ6-2がオフ操作されたことが検出されると、次にステップW16へ進む。また、ステップW12にひき続きステップW16へ進む。

【0074】このステップW16は、上述した処理によって得られた波高値を上述した如く表示倍率に応じて補間して、PCM波形メモリ7へ転送記憶させる。

【0075】そして、このステップW16の処理が終了するとステップW1へもどり、以下同様の処理を行って波形のエディットを行う。

【0076】次に、図5に示すステップS7のパラメータエディット時の動作につき説明する。図9はそのときの画面の一表示状態を示している。即ち、このパラメータエディット時には、サブファンクションSUBFUNC11～14で示すパラメータが、メイニングラフィックエリアMAIN GRA上でマウス表示体MOUSEを移動しながら入力できるものである。

【0077】先ず、これらのSUBFUNC11～14について説明すると、GEN STとはジェネラルスタートを意味し、PCM波形メモリ7に記憶されている波形のどの点から実際に楽音を発生するときに読み出しを開始するようにするかを指定するものであり、GEN EDとはジェネラルエンドを意味し、逆にどの点で読み出しを終了するかを指定するものである。また、持続音を発生するためにある特定区間を繰返し読み出すようにするためのスタートアドレスとエンドアドレスを示すのがリピートスタートを意味するREP START、リピートエンドを意味するREP EDである。

【0078】このパラメータエディット時においては、マウス表示体MOUSEを夫々のサブファンクション位置へ移動してスイッチ6-2をオン操作するとその位置が異なる色彩をもつようになり、更にその状態で、マウ

ス表示体MOUSEをメイニングラフィックエリアMAIN GRAまで移動し、かかる後、適当な点でスイッチ6-2を操作すれば、その位置を示すカーソルが表示される。

【0079】即ち、上記サブファンクションSUBFUNC11に対しては、長いGSTのラインが画面上に入り、サブファンクションSUBFUNC12に対しては、長いGEDのラインが入り、サブファンクションSUBFUNC13に対してはRSTの短いラインが画面上に入り、サブファンクションSUBFUNC14に対してはREDの短いラインが画面上に入る。なお、ラインGSTとGEDの色彩とラインRSTとREDの色彩とを相違するようにして識別性をより良くすることができる。

【0080】そして、これらの表示はサブグラフィックエリアSUB GRAにおいてもなされ、しかも、繰返しのところについては横長の長方形のマークREPが表示される。

【0081】このようにして表示装置10に表示された波形を見ながら発音開始、終了あるいはリピート開始、終了の位置指定ができるため、例えば波形レベルが零である点、即ちX軸と交叉する点つまりゼロクロス点を上述のような指定位置にすることにより、クリック音などのノイズの発生を確実に防止できるようになっている。

【0082】図10は、このパラメータエディット時のCPU2の処理フローを示しており、図5のステップS7の詳細である。

【0083】先ずステップP1では、図6に示すノーマルルーチンを実行し、かかる後ステップP2へジャンプ30バックする。そしてこのステップP2においては、上述したサブファンクションSUBFUNC6～8、10～14が指定されたか否か検出する。もし何も操作されなければステップP1にもどる。またサブファンクションSUBFUNC11～14が指定されたならステップP3へ進行し、それ以外のサブファンクションSUBFUNCが指定されたなら、図5に示すグラフィックモードのフローヘリターンする。

【0084】そして、ステップP3に進行すると、先ずマウス表示体の位置を、デジタイザ6の操作子6-1の位置に従って決定し、表示する。次のステップP4では、マウス表示体MOUSEがメイニングラフィックエリアMAIN GRA内にあるか否かジャッジし、もしあれば次にステップP5に進み十字カーソルCARを生じさせるとともに、カーソルバリュー表示欄CAR VALUEにその位置表示を行わせる。もし、ステップP4でNOの判断がなされると、ステップP1へもどる。

【0085】そして、ステップP5に続けてCPU2は、ステップP6を実行し、操作子6-1のスイッチ6-2がオン操作されたか否かジャッジする。もし何も操作がなればステップP1にもどるが、オン操作がなさ

れると、ステップP7へ進み、マウス表示体MOUSEにて指定される位置、即ち十字カーソルCARの交点の位置を記憶し、ジェネラルスタート、エンド、リピートスタート、エンドのいずれか指定されるアドレスをセットするとともに、メイニングラフィックエリアMAIN GRA、サブグラフィックエリアSUB GRAに夫々対応する表示を行わせる。そして、ステップP7に続けて、ステップP1を実行し、以下同様に、各パラメータを波形を視認しながら入力してゆく。

【0086】次にMENU7のパラメータエディットのモードを指定したときの動作について説明する。

【0087】図11は、このパラメータエディットモードの表示装置10の表示状態を示している。図中VOLUMEはボリューム表示部であり、マウス表示体を移動することによって、ボリュームつまみの表示体が移動しレベルが大きく変化する。またアップ／ダウンスイッチ表示体UP SW、DOWN SWがあり、マウス表示体MOUSEをその位置までもってきおき、操作子6-1のスイッチ6-2をオンオフ操作することで、パラメータの値がわずかずつアップ又はダウン方向に変化する。

【0088】そしてTOTAL PARAは、楽音の全体のパラメータを表示するパラメータ表示欄であり、WAVE PARAは、楽音の波形情報に関係するパラメータ表示欄であり、これらの表示欄のいずれのパラメータをセットするのかマウス表示体MOUSEで指定した後、上述したボリューム表示部VOLUMEあるいはアップ／ダウンスイッチ表示体UP SW、DOWN SWの位置までマウス表示体MOUSEを移動し上記操作子6-1の操作及びスイッチ6-2のオン操作をすることによって、パラメータの値をデジタル的に入力することができる。

【0089】即ち各パラメータの表示、例えば「MASTER TUNE」のとなりに、そのパラメータの値「56」が表示されることになる。このようにして、各パラメータのレベルを操作子6-1の操作のみで入力できる。

【0090】以上、ロードモード(MENU3)、グラフィックモード(MENU2)とパラメータエディット(MENU7)の処理につき詳述したが、他モードについてもCPU2はコントロールROM4に記憶されている制御情報に従って所定の処理を実行するが、その詳細は省略する。

【0091】以上、本発明の一実施形態につき詳細に説明したが、本実施形態によれば、メイニングラフィックエリアMAIN GRAとサブグラフィックエリアSUB

GRAとにわけて、波形の要部拡大図と全体図とを示したから波形の把握及び修正、パラメータの設定を容易に行える。また十字カーソルCARの交点にて指定する位置のレベル、時間を表示するカーソルバリュー表示欄CAR VALUEを設けたから、波高値や、入力する

パラメータの時間を瞬時に理解することができる。また、メイニングラフィックエリアMAIN GRAの表示の倍率を種々変更できるようにしたため、波形の認識、修正、パラメータの表示、ゼロクロス点の検出等にとって非常に有効である。

【0092】また、メイニングラフィックエリアMAIN GRAの表示の倍率を大きくして、波形を修正すると、CPU2が自動的に波形の補間を行って、適切な波形データを生成するようになっているから、誤操作がなく、また細かくアドレスをとった波形情報を入力可能である。

【0093】また、上記実施形態では、波形表示とあわせて、ジェネラルスタート、エンド、リピートスタート、エンドの各位置を表示するようにしたから、各パラメータの入力ミスが防止でき、夫々のパラメータの位置が視覚でよく理解される。

【0094】また、パラメータエディット(MENU7)のときには、ボリューム表示部VOLUMEと、アップ／ダウンスイッチ表示体UP/DOWN SWを表示したから、各パラメータを入力する際に入力ミスもなく、しかもテンキー等を操作することなくデジタル入力できて、簡便である。

【0095】なお、上記実施形態では、1つの画面に、2つの表示エリア、即ちメイニングラフィックエリアとサブグラフィックエリアとを設けて表示を行わせるようにしたが、夫々別個の表示パネルとして、表示するようにしてもよい。

【0096】また、上記実施形態では、波形情報処理装置と電子楽器を別体に構成したが、一体的に構成することも勿論可能である。

【0097】

【発明の効果】以上詳述したように、本発明によれば、記憶手段に記憶されている波形を表示する第1の表示手段と、この第1の表示手段に表示されている波形上で任意に指定した範囲に表示されている部分的な波形を拡大して表示する第2の表示手段と、この第2の表示手段により表示されている部分的な波形が上記第1の表示手段により表示されている波形のどの部分なのかを、上記第1の表示手段により表示されている波形において、上記第2の表示手段にて表示されている部分的な波形に対応する範囲を囲む囲み表示をすることで明示する第3の表示手段と、上記第2の表示手段により表示されている部分的な波形を修正する修正手段と、この修正手段により修正された部分的な波形を、修正前の部分的な波形に代えて上記記憶手段に再格納する再格納手段により波形表示修正装置を構成し、オリジナル波形、該オリジナル波形の部分拡大波形及び該部分拡大波形の上記オリジナル波形における位置を表示とともに、部分波形において波形を修正して修正前の波形に代えて記憶し直すようにしたので、表示波形をどんどん拡大していった

場合でも、該拡大波形がオリジナル波形のどの部分に対応するのかをユーザーが認識することができ、波形の修正作業もスムーズ行える波形表示修正装置を実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の実施形態における回路構成図である。

【図2】表示装置の初期表示状態を示す図である。

【図3】表示装置のロードモードでの表示状態を示す図である。

【図4】表示装置のグラフィックモードでの表示状態を示す図である。

【図5】グラフィックモードでの処理を示すフローチャート図である。

【図6】ノーマルルーチンのフローチャート図である。

【図7】表示装置のウェーブエディット時の表示状態を示す図である。

【図8】ウェーブエディット時の処理を示すフローチャート図である。

【図9】パラメータエディット時の表示装置の表示状態 20

を示す図である。

【図10】パラメータエディット時の処理を示すフローチャート図である。

【図11】パラメータエディットモードでの表示装置の表示状態を示す図である。

【符号の説明】

1 波形情報処理装置

2 CPU

3 ワーキングメモリ

10 4 コントロールROM

6 デジタイザ

6-1 操作子

6-2 スイッチ

7 PCM波形メモリ

8 ディスク

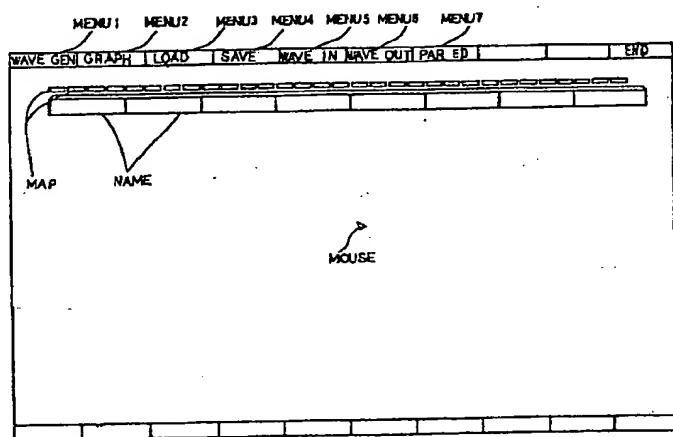
9 ディスプレイレジスタ

10 表示装置

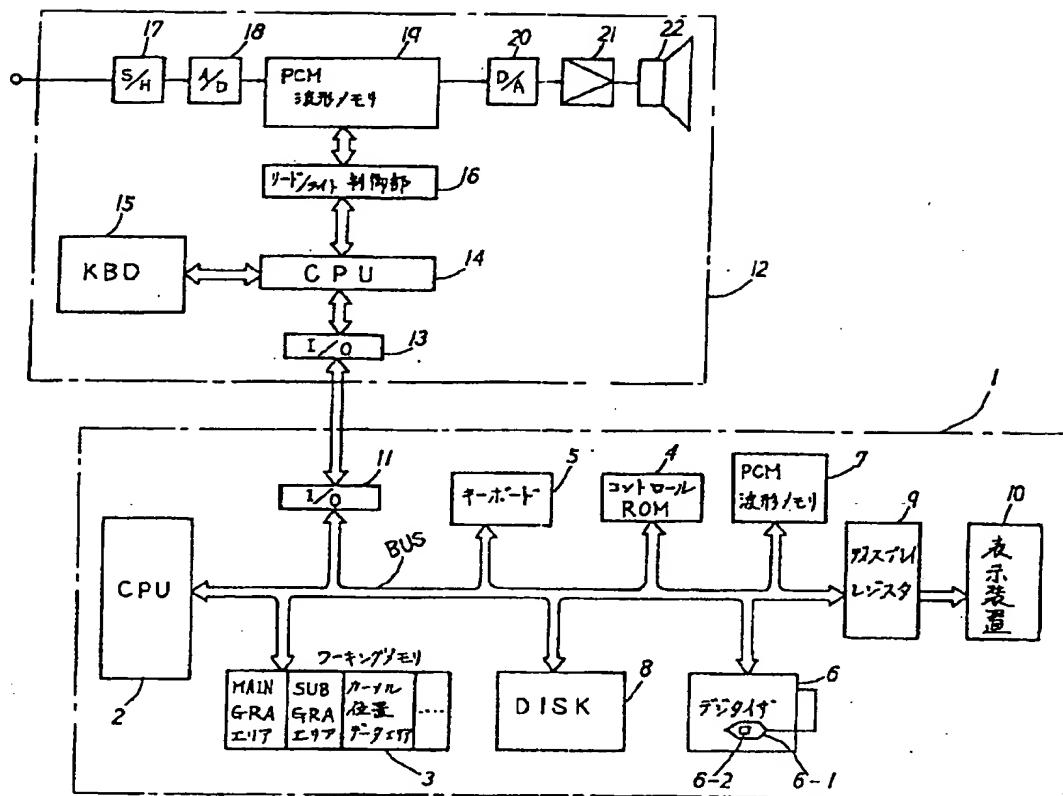
12 電子楽器

19 PCM波形メモリ

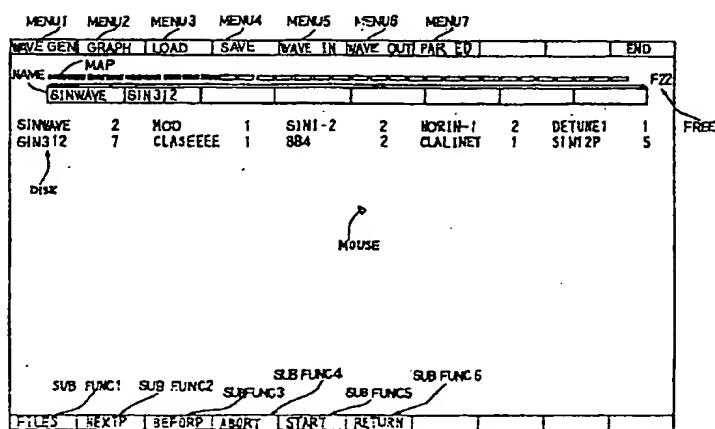
【図2】



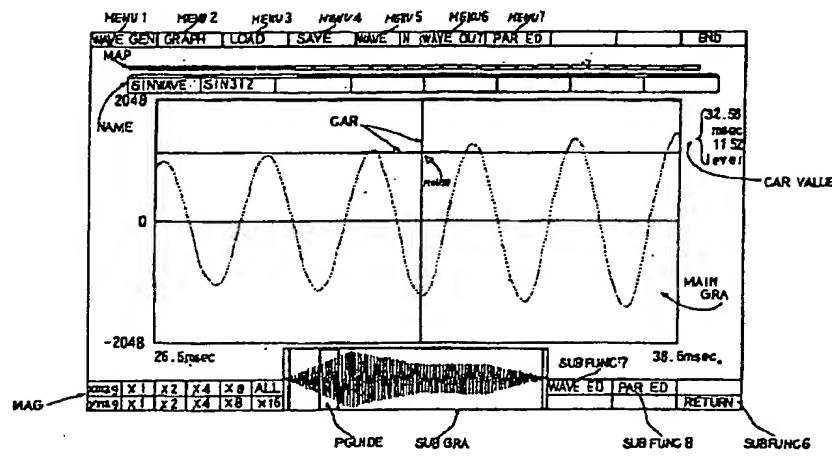
【図1】



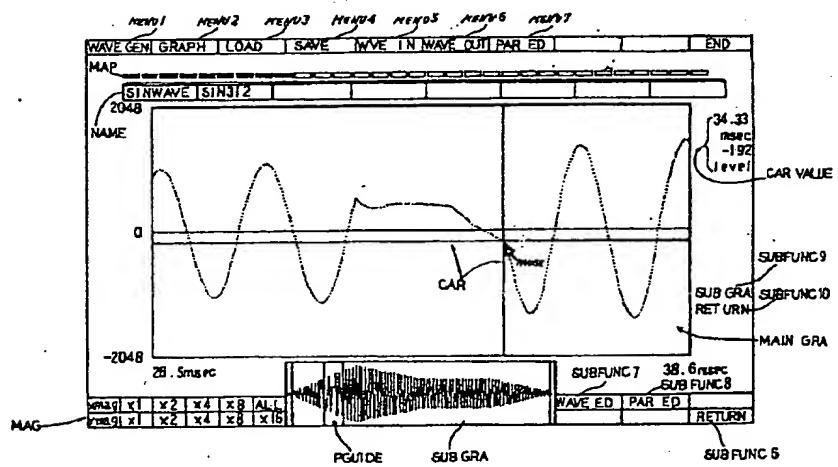
【図3】



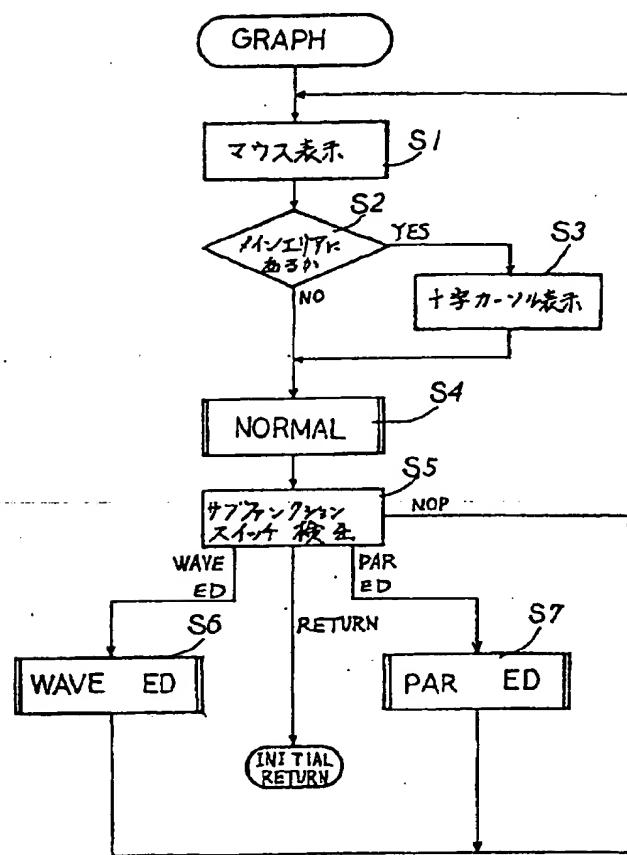
【図4】



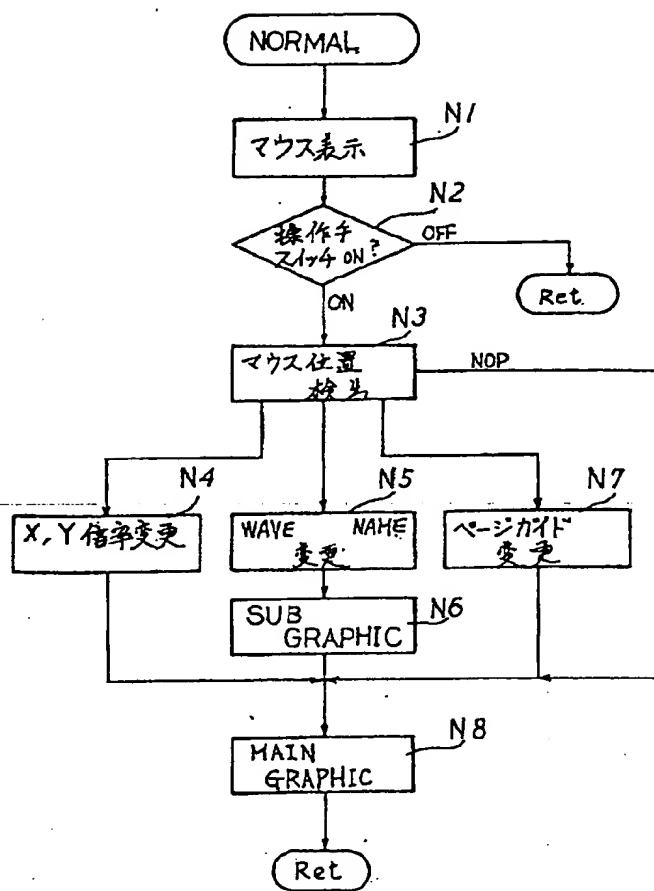
【図7】



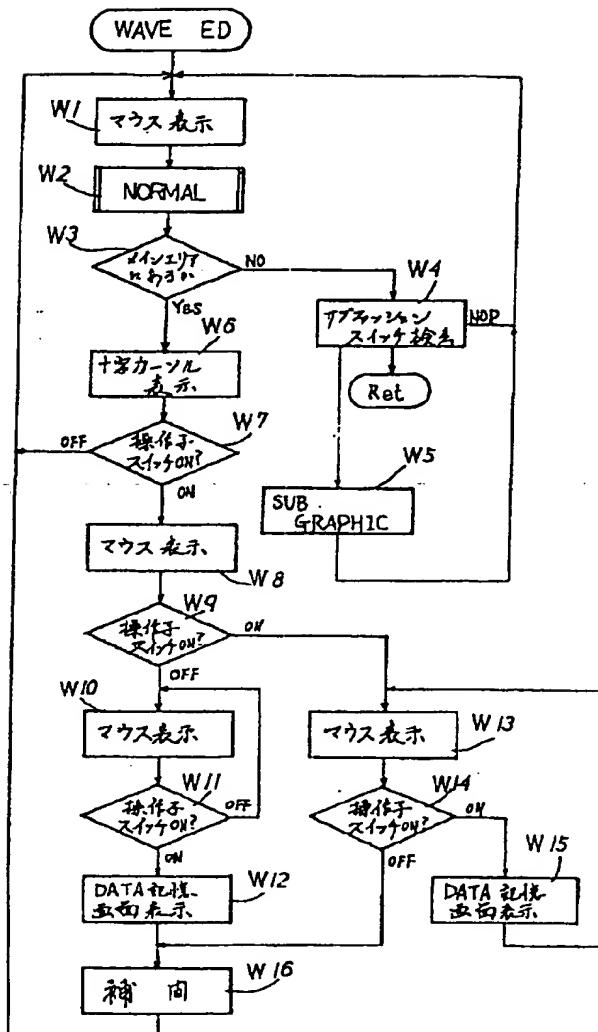
【図5】



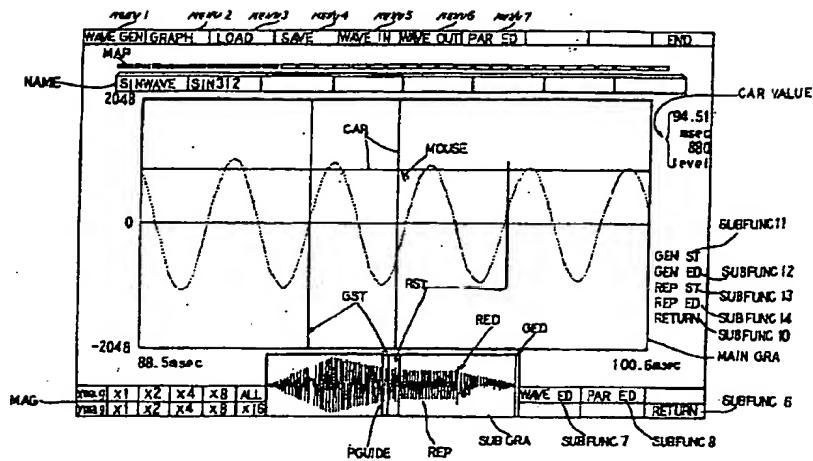
【図6】



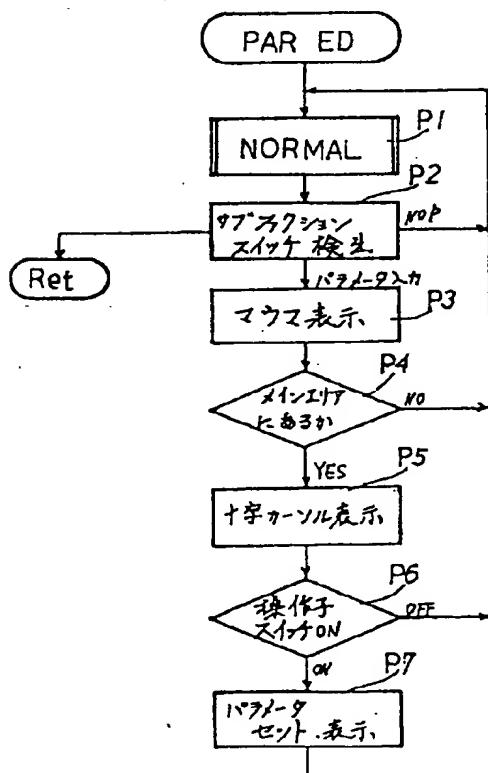
【図8】



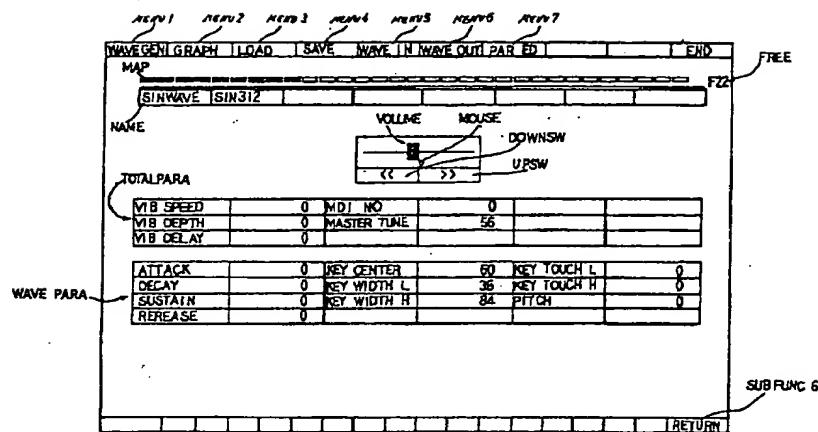
【図9】



【図10】



【図11】



フロントページの続き

(51) Int.C1.6 識別記号 F I
G 0 9 G 5/36 5 2 0 G 0 6 F 15/62 3 2 0 K

(72) 発明者 森川 重則
東京都羽村市栄町3丁目2番1号 カシオ
計算機株式会社羽村技術センター内